

**CONTACT INPUT DEVICE**

Patent Number: JP57117039  
Publication date: 1982-07-21  
Inventor(s): AASAA BII KARORU; URADETA DEI RAZAREBITSUCHI; MAAKU AARU  
GAADONAA  
Applicant(s): KARORU MFG CORP  
Requested Patent: ☐ JP57117039  
Application Number: JP19810000057 19810105  
Priority Number(s): JP19810000057 19810105  
IPC Classification: G06F3/03  
EC Classification:  
Equivalents: JP1357118C, JP61025161B

---

**Abstract**

---

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57-117039

⑪ Int. Cl.<sup>3</sup>  
G 06 F 3/03

識別記号

庁内整理番号  
2116-5B

⑬ 公開 昭和57年(1982)7月21日

発明の数 1  
審査請求 有

(全 26 頁)

⑭ 接触入力装置

⑮ 特 願 昭56-57

⑯ 出 願 昭56(1981)1月5日

⑰ 発 明 者 アーサー・ビー・カロール  
アメリカ合衆国イリノイ州セン  
トジョゼフ・アールアール1

⑱ 発 明 者 ウラデタ・デイ・ラザレビッチ  
アメリカ合衆国イリノイ州ボン  
ドビル(番地なし)

⑲ 発 明 者 マーク・アール・ガードナー  
アメリカ合衆国カリフォルニア  
州グレンデール・フラワースト  
リート1401

⑳ 出 願 人 カロール・マニユフアクチュアリ  
ング・コーポレーション  
アメリカ合衆国イリノイ州シャ  
ンペイン・ヘイガン・ストリー  
ト1212

㉑ 代 理 人 弁理士 小沢慶之輔

明細書

1. 発明の名称

接触入力装置

2. 特許請求の範囲

- (1) パネルと、前記パネルに平行な複数の放射エネルギーのビームを画定する装置とを有し、各前記ビームはエネルギー放射器とエネルギー検出器とによって画定される接触入力装置であって、前記検出器の1つの周囲出力レベルをそれに連動した放射器の駆動の直前に抜き取る抜き取り(サンプリング)装置と、前記周囲出力レベルを表わす信号を一時的に記憶する記憶装置と、次の期間に前記検出器の瞬時出力を前記記憶

された信号と比較する比較装置とを備え、前記放射器は駆動された前記ビームの中断または非中断を示す信号を引出す、接触入力装置。

- (2) 特許請求の範囲オ1項の接触入力装置であって、複数の前記検出器と接続された複数の入力を持つマルチプレクサ装置と、前記マルチプレクサ装置にタイミングをとったシーケンスで前記入力を選択させる装置とを備えた接触入力装置。

## 3. 発明の詳細な説明

本発明は接触入力装置に関する。

接触入力装置は比較的平らなスクリーンまたは板を持ち、その前空間を放射エネルギーの複数のビームが通る型の装置である。これらのビームは一般に板の表面に平行な面を構成するように配置される。板上の一点に指または針が触れると、光ビームが消え、どの光ビームが消えたかを示す信号を板上の触れた点のX座標およびY座標に対応する信号を発生させるのに用いる。典型的には発光ダイオード(LED)その他のような赤外線源を光ビームを発生するのに用い、ホトトランジスタまたは

他の赤外線検出器を光ビームを検出するのに用いる。発光ダイオードをパネルの1つの縁に沿って取り付け、ホトトランジスタを発光ダイオードによって放射されたビームに整列させて反対の縁に沿って取り付ける。典型的には接触パネルは比較的高い周囲照明(周囲光)レベル条件下で照明されたへや(部屋)で用いるので、ホトトランジスタは周囲照明レベルの変化を感受し、ホトトランジスタの出力は、それぞれの発光ダイオードから放射された光エネルギーにだけではなく、周囲照明条件にも依存する。典型的には、ホトトランジスタに対して、それに連動した発光ダイオードが発

生した放射エネルギーは検出するが周囲照明は検出しないようにしきい値かレベル(限界レベル)を選択しなければならぬ。固定しきい値レベルは必然的に、装置の性能を低下させ、周囲照明条件が大きく変る装置を使用不能にする妥協である。

本発明のおもな目的は、周囲照明レベルの変化に対する感受性が低く、種々の異なる照明条件下においてすぐれた性能を持たせるしきい値回路(限界回路)を得ることである。

本発明の一実施例においては、複数のホトトランジスタの出力に接続され、前記ホトトランジスタの1つの出力

を出力端子に接続するようになったアナログマルチプレクサと、前記出力端子に接続され、カ1期間に前記マルチプレクサの出力レベルを抜き取り(サンプリングし)保持するようになった抜き取り/保持装置と、比較器と、カ2期間に前記出力端子を前記比較器に接続するアナログスイッチ装置と、前記カ2期間に前記抜き取り/保持装置を前記比較器に接続する装置とを備えた接触入力装置が得られる。前記比較器は比較によって信号を発生する。

次に図を用いて本発明の実施例を説明する。

「まず接触入力パネルに図通して従来用いられた装置の回路図であるオ6図において、複数の比較器(10、11、12)のあのおのは線(13)に共通に接続された1つの端子を持つている。線(13)の電圧はすべての比較器(10、11、12)の固定しきい値を決める。

線(13)は抵抗器(14)を経てインバータ(15)の出力に、抵抗器(16)を経て端子(17)における正電圧源に接続されている。インバータ(15)は通常の飽和論理族の1つであるので、その出力における電圧は2つの固定電圧レベルの1つである。一方のレベルは端子(17)に加えられる電圧

レベルに近く、他方のレベルは接地電位に近い。したがって、線(13)上の電位は抵抗器(14、16)で決まるインバータ(15)の状態に応じて2つの固定値の1つである。比較器(10、11、12)の固定しきい値は線(13)上の2つのレベルの1つに対応する。他方のレベルはシャ断または抑止信号となる。

比較器(10)のカ2入力は線(18)によってホトランジスタ(19)の一方の端子に接続される。ホトランジスタ(19)の他方の端子は抵抗器(20)を経て端子(21)において正電位源に接続される。線(18)はまた抵抗器(22)によって接地される。比較器(10)

の出力はホトランジスタ(19)が導通するときだけ高レベルである。この比較器の出力は、端子(25)に加えられる信号によって適当な時刻に駆動されるANDゲート(23)に接続される。比較器(11、12)も同様にそれぞれ端子(28、29)に印加される信号によって適当な時刻にトリグされる。ANDゲート(26、27)に接続される。3つのANDゲート(23、26、27)の出力はすべてORゲート(30)の引きの入力に印加されるので、ORゲート(30)の出力は比較器(10、11、12)で発生された信号の合成信号を含む。図示されていないが、複数のホトランジスタを比

較器(10、11、12)の非逆転入力に接続することができ。このばあい、各比較器はそれに接続されたホトランジスタのどれか1つが導通すると作動する。

次に動作を述べる。複数の発光ダイオードまたは他の光源の引き続く駆動によって放射エネルギーのビーム状のパルスは通常ホトランジスタ(19)のようなホトランジスタに周期的に入射する。各発光ダイオードが一度駆動される動作サイクルを走査サイクルと呼ぶ。ホトランジスタで発生されたパルスは比較器(10-12)を経てANDゲート(23、26、27)へ送られる。適当な時刻にタイミング

信号もANDゲート(23, 26, 27)に印加されるので、ORゲート(30)の出力は通常連続したパルス列を含む。光ビームが中断されるとORゲート(30)の出力におけるパルス列から1パルスが欠け、この事実は中断された光ビームの座標を決めるのに用いられる。

図6の装置を変化する周囲照明レベルの条件下に作動させると、その作動は周囲照明条件に依存して変る。このことを図8に示す。図8で曲線(50)はビーム状のパルスが重なった、変化する周囲の基礎照明レベルを示す。図8に示す

ように、周囲光の変化が極端に大きいと、すべてのビーム状パルスも個々に区別することができない。しきい値レベルが高いしきい値レベルは低い周囲光とともにあるいくつかのパルスを検出することができないし、低いしきい値レベルは高い周囲光とともにあるパルスを区別することができない。したがって図6の装置は変動と照明レベルが図8に示すもののような極端なものではない条件における動作に限定される。

本発明の一実施例である図9の装置は図8の変動よりもっと極端な周囲照明レベルの変動に不感に

なるように構成してある。7入力マルチプレクサ(60)はおおむね図19のようなホトトランジスタのエミッタに接続された複数の入力(61)を持つている。2進カウンタ(62)はそのいくつかの段から線(63)によってマルチプレクサ(60)の選択入力に接続される出力を持つていて、選択された線(63)上の信号に応じていくつかの入力(61)から1つが選択されて出力線(64)に接続される。図9に示した実施例ではマルチプレクサ(60)は8つの入力を持つているので、線(64)に接続するために8つの入力の1つを選択するためには3本の2進コード線(63)

があれば十分である。さらに、抑止線(65)が、8本の入力線(61)のどれも出力線(64)に接続してはならないとき、マルチプレクサ(60)の作動を抑止する。抵抗器(70)が線(64)の負荷抵抗の作用をする。

マルチプレクサ(60)のような他のマルチプレクサ(図示しない)を設けて他のホトトランジスタを一度に1つ線(64)に接続し、抑止線(65)の適当な駆動によって特定のマルチプレクサを選択し、すべてのマルチプレクサの選択入力に共通に接続した選択線(63)によって特定のホトトランジスタを選択することができる。カウンタ(62)は線(66)上の、

発光ダイオードの選択と同期した信号によってクロックされるので、ホトトランジスタ(19)のようなホトトランジスタの出力はそれぞれの光源が駆動される期間中の適正な時刻に選択されて、作動する。

線(64)は2つのアナログスイッチ(80、81)の入力に接続される。両スイッチはそれぞれ線(82、83)上の信号によって適当な時間に駆動される。アナログスイッチ(81)は線(61)の1つがマルチプレクサ(60)によって線(64)に接続された後で放射エネルギーのパルスが上記線(61)に接続されたホトトランジスタに到着する期待時刻

接続されて動作に小さいヒステリシスを与える。スイッチ(80)が駆動されないときはその出力は接地されたオプティカル入力(87)に接続される。スイッチ(81)が駆動されないときはその出力は使用されない入力に接続されて浮動したままになる。

コンデンサ(84)の非接地端子は抵抗器(90)を経て比較器(86)の逆転入力に接続され、比較器(86)はその2つの入力上の信号の相対レベルに応じて線(91)上に出力を発生する。線(91)は引込抵抗器(94)によって端子(92)における正電圧源に接続されるので、そのレベルは比較

の直前の時刻に対応するオプティカル時刻に駆動される。コンデンサ(84)がスイッチ(81)の出力とアースとの間に接続されていて、スイッチ(81)が駆動されるたびにその時の線(64)上の電圧レベルに対応するレベルにも電圧される。スイッチ(81)とコンデンサ(84)とは抜き取り/保持装置として作用して線(64)上のレベルを抜き取り、このレベルをコンデンサ(84)の非接地端子に保持する。それからスイッチ(80)が駆動され、線(64)上のレベルが抵抗器(85)を経て比較器(86)の非逆転入力に送られる。抵抗器(220)が比較器(220)の出力と非逆転入力との間に

比較器(86)の逆転入力上のレベルが非逆転入力上のレベルを越えるとき、通常高レベルである。線(91)はまたインバータ(100)を経て線(91)の欠けたパルスの検出器として作用するJKフリップフロップ(101)のK入力に接続される。

次にオプティカル装置の動作を制御する装置を説明する。クロック信号が発振器(150)で発生され、4段2進カウンタ(151)の入力に供給される。異なる出力線A、B、C、D上の2進カウンタ(151)の4つの出力は互いに247異なるパルス繰返し数を持つている。これらの出力の波형을

オ2図に示す。D出力線は線(66)を接続してフリップフロップ(62)に供給する。

D出力線はまたインバータ(152)の入力に接続される。インバータ(152)の出力はNANDゲート(153)の1つの入力に接続される。C出力線はインバータ(154a)の入力に接続される。インバータ(154a)の出力はNANDゲート(153)の他方の入力に接続される。NANDゲート(153)の出力はインバータ(154)、抵抗器(155)を経てnpnトランジスタ(156)のベースは接続される。トランジスタ(156)のコレクタは線(64)に接続される。エミッタは接地

接続されてアナログスイッチ(80)の動作を制御する。

ゲート(160)の出力はまたインバータ(170)の入力に接続する。インバータ(170)の出力はNANDゲート(171)の一方の入力に接続する。NANDゲート(171)の他方の入力にはB出力線に接続する。ゲート(171)は線(172)上にチェック(CHECK)信号と呼ぶ信号を発生する。この信号の逆転をオ3図に示す。

線(172)はJKフリップフロップ(101)のクロック入力に接続して、CHECKハルスが来たとき、このとき比較器(86)からの低レベル出力があると、

されている。インバータ(154)の出力は放電信号と呼び、その波形をオ2図に示す。インバータ(152)の出力とC出力線とはまたNANDゲート(157)の2つの入力に接続されている。ゲート(157)の出力をサンプル(SAMPLE)信号と呼び、その逆転(反転)をオ3図に示す。これは線(83)に接続されてアナログスイッチ(81)の動作を制御する。

C出力およびD出力はまた両方ともNANDゲート(160)の2つの入力に接続する。ゲート(160)の出力はCOMGATE信号と呼び、その逆転をオ3図に示す。これは線(82)に

フリップフロップ(101)をリセットする。比較器(86)の出力が高レベルであると、フリップフロップ(101)の状態は(CHECK)ハルスがあっても変らない。

NANDゲート(157)の出力はインバータ(180)の入力に接続する。インバータ(180)の出力はNANDゲート(181)の一方の入力に接続する。

ゲート(181)の他方の入力には各走査サイクルすなわち動作の初めに(図示しない装置によって)駆動される線(182)によって供給される。

ゲート(181)の出力はフリップフロップ(101)のプリセット入力とJKフリップフロップ(190)のクロック入力とに

接続される。フリップフロップ(190)の  
 JおよびK入力にはそれぞれフリップフロ  
 ヲ(101)のQおよびQ出力に接続する。  
 ゲート(181)が発生する信号の機能は  
 各サイクルの初めにフリップフロップ  
 (101)の状態をプリセットすること、  
 同時にフリップフロップ(101)にあ  
 りかじめ記憶されていたデータをフリ  
 ヲフロップ(190)に転送すること  
 である。

典型的な動作サイクルの間に起  
 こる事象のタイミングを、与えられ  
 たホトランジスタ(19)のエミッタに存  
 在する電圧レベルを示す曲線(200)  
 (サ3図)に関連して説明する。サ

目的は、ホトランジスタ(19)のエミッ  
 タにおける電圧レベルが接地電圧に  
 近い基準値にあるという初期条件を  
 実現することである。

時刻 $t_1$ から始まる選択期間  
 のサ2四半期の間トランジスタ(156)  
 はシャ断されてアテログスイッチ(81)  
 はサンプル信号で駆動されるので、  
 コンデンサ(84)は負荷抵抗(70)と  
 ともにホトランジスタ(19)の出力を  
 またいで接続される。このときほ  
 どの発光ダイオードも駆動され  
 ないので、ホトランジスタ(19)は  
 周囲の照明だけを受けてその出力  
 は周囲光レベルに対応する。コン

サ3図でトランジスタ(TRANSISTOR)と  
 呼ぶホトランジスタをサ3図のグラフ  
 で示す期間の開始の直後の時刻 $t_1$   
 で選択し、図示のようにD出力信  
 号の1サイクルの間持続する。これ  
 は選択線(63)上の適当な電圧レ  
 ベルによって選んだので、その出力  
 レベルは供給電圧の近くから接地  
 電圧の近くに降下する。その理由は、  
 それは、選択期間のサ1四半期  
 (最初の1/4)、すなわち発光ダイオ  
 ードが駆動されてホトランジスタ  
 を駆動する期間導通するトランジ  
 スタ(156)を通してそのとき放電  
 しつつあるからである。この動作の

コンデンサ(84)を含む回路の時定数は  
 十分小さいので、コンデンサ(84)は選  
 択期間のサ2四半期の終わりに  
 周囲光レベルに対応するレベルに完  
 全に充電されている。アテログスイッチ  
 (81)は選択期間のサ2四半期の  
 終わりに停止され、コンデンサ(84)  
 はこの荷電(充電)を選択期間  
 の残りの間保持し続ける。

時刻 $t_2$ から始まる選択期間の  
 後半の間発光ダイオードは駆  
 動されてその光はホトランジスタ  
 (19)によって検出される。サ4図  
 に示すように、ホトランジスタ(19)  
 の出力電圧は発光ダイオードと



ホトランジスタとの合成反転時間に  
対して発光ダイオードの駆動から  
始まって漸次的に上昇する。

時刻 $t_3$ における選択期間のカ3  
四半期の終りまでに線(64)上の  
レベルはカ2四半期の間に抜き取  
られた周囲レベルより実質的に高  
い。このレベルは回路の時定数の  
ために上昇し続ける。

時刻 $t_3$ から始まる選択期間の  
カ4四半期に、COMGATE信号が  
アナログスイッチ(80)を駆動する。  
スイッチ(80)が駆動されているとき、  
ホトランジスタ(19)の出力は抵抗器  
(85)を経て比較器(86)の非逆

転入力に接続され、その負荷は抵  
抗器(85)によって増大する。比較器  
(86)の逆転入力を選択期間のカ  
2四半期に周囲光レベルに対応する  
レベルに充電されたコンデンサ(84)  
の非接地端子に接続される。選  
択期間のカ4四半期にホトランジス  
タに検出された光レベルがカ2四半  
期に検出された周囲レベルを越え  
ると、比較器(86)の出力は高レベ  
ルである。カ3およびカ4四半期  
にたいたい同じ周囲光レベルが  
続くと、比較器(86)の出力は低  
レベルのままである。

選択期間の最終八半期(1/8)

にCHECKパルスが現われ、フリップ  
フロップ(101)のクロック入力に印加  
される。フリップフロップ(101)の  
J入力は接地されているので、比較  
器(86)の出力が高レベルであるか  
ぎりフリップフロップの状態は変う  
ないので、インバータ(100)の出力は  
低レベルである。このことはトランジス  
タ(19)がパルスを検出することによ  
り起こる。光ビーームが中断されてパルス  
が欠けたときにはインバータ(100)の出  
力は高レベルになり、フリップ  
フロップ(101)の状態を変えさせる。  
線(91)上のそれ以後のパルスは  
フリップフロップ(101)の状態を再び

変えさせる作用はしない。選択期間の  
終りにフリップフロップ(101)の状態は  
フリップフロップ(190)に転移され、  
後者は走査サイクルの残りの期間に  
欠けたパルスが動作サイクルの任意  
の選択期間に検出されたかどうか  
を示す信号を発生する。フリップフロ  
ップ(101)のQ出力はまたラッチ装置  
(210)のトリガ入力に接続される。ラ  
ッチ装置(210)の入力はカウンタ(151)  
の出力に接続されるので、中断され  
た光ビーームのデジタル表示はラッチ  
装置(210)に記憶することができ  
る。  
カ2図はカ1図の装置の動作を  
サイクルバイサイクル式に(サイクルごとに)

示す。D 出力線上的、次に発光ダイオードを駆動させる信号を、各Dサイクルの最終ハルムに現われるチェック(CHECK)パルスとともに示す。各動作サイクルの最初に現われる線(182)上の同期(SYNC)パルスも示す。さらにチェックパルスに重なる比較器(86)の出力も示す。

STYLIN 信号とその逆転信号とがフリップフロップ(101)のQおよび $\bar{Q}$ 出力において発生される。STYLIN 信号は中断ビームが検出されるまで低レベルである。それからそれは次のサイクルの初めにフリップフロップ(101)をセットする次の同

ずる周囲レベルは、ビーム状のパルスをマスクしない。オ1図の装置ではオ8図の線(51)のような固定基準線はないが、各パルスが比較される基準電圧は波形の直前部分から取り出される。

オ1図の装置の構成は比較的簡易で組み立てと保守が容易なので、すぐれた性能を得る経済的な方法であることを理解されたい。

所望なら増幅器(90)を1より大きい利得を持つ増幅器で置き換えて比較器(86)の逆転入力に与えられる信号にさらにオフセットを導入することができる。このような増

幅パルスが線(182)上に現われるまで高レベルになる。同期信号はまたフリップフロップ(190)をトリグするので、オ2図にSTYL PRES として示したそのQ出力は、ビームが中断されているので、針が接触パネル上にあることを示す。

再びオ8図を参照して、線(50)で示した変調信号はオ1図の装置の動作に問題を起こさないことがわかる。オ1図の装置においては周囲光レベルは各パルスが発生する直前に抜き取られ、パルスの高さが抜き取られて前に検出されたレベルと比較されるので、変動

中器は破線の箱(91)で示す。このような増幅器の特定の回路は重要ではない。唯一の要求事項はその出力がその入力より一定の差または一定の比だけ大きくなければならないということである。そのようなさらにオフセットを得る他のやり方は後述のオ7、10、12図に示す。

あるいはあいいには並列接続増幅器(220)を通るフィードバック回路も設けて比較器(86)の動作にヒステシスを付与することも望ましい。この回路は比較器(86)の出力と非逆転入力との間に接続して正のフィードバックとするので、比較

器は雑音に対する感受性が低くなる。

本発明の他の実施例をカ7図に示す。この実施例ではホトランジスタ(19)は抵抗器(300)を経て比較器(301)の非逆転入力に接続するとともに直列接続の抵抗器(302)とコンデンサ(303)とを経て接地にある。負荷抵抗(304)をホトランジスタのエミッタとアースとの間に接続し、バイアス抵抗器(305)を比較器(301)の逆転入力と端子(306)における正電位源との間に接続する。カ7図の装置においてはホトランジスタ(19)の出力は抵抗器(302)とコンデン

サ(303)とを含む集積回路に連続的に印加されるので、コンデンサ(303)の両端間の電圧はホトランジスタ(19)の出力の加重時間積分を形成する。加重は、最も新しい出力レベルにより大きい重率を与えられる。したがって比較器(301)の逆転入力に与えられる電位は一般にホトランジスタ(19)によって検出された周囲照明レベルに対応し、比較器(301)の非逆転入力に与えられる電位はホトランジスタ(19)で検出される瞬時光レベルに対応する。カ8図において曲線(310)は、線(50)で表わされる信号がホトランジスタ(19)の

出力に現われたときのコンデンサ(303)の両端間の電圧を表わす。カ9図はカ8図の曲線(50)と曲線(310)とで示される信号間の差を示す。ここでは変動する周囲光の効果はかなり低下されているので、固定しきい値レベルは適正な動作を維持しながら選ぶことができる。しきい値レベルは抵抗器(302, 304)に関連して抵抗器(305)を適正に選ぶことにより選択される。

カ7図の装置には、各ホトランジスタ(19)または、一群のホトランジスタの出力が共通に接続されて

いるばあいにはホトランジスタ(19)の各群に対して別々の比較器(301)が必要であるという欠点がある。多数のホトランジスタ(または一群が相互接続されているときには多数群のホトランジスタ)が必要な装置においては、カ7図の装置の必要な複製により、装置を、さらにマルチプレクサ(60)を単に設けることにより任意数のホトランジスタを取り扱うことができるカ1図の装置より大巾に複雑にする。

あるいは、ホトランジスタをいくつかの群に接続して、各群をマルチプレクサ(60)の単一入力に接続

したカ1回の装置を用いることが望ましい。選択線はそれから任意数の群がビーム状の光パルスに照射されることになっている。選択期間の間に与えられた群に対応する線を選択する。これによって、マルチプレクサ(60)への入力線の数が少なくてよいので、カ1回の装置の部品数が少なくなる。このことをカ1回に破線ですらにホトランジスタ(19')をホトランジスタ(19)と並列に接続することによって示す。

本発明の好ましい実施例においては、マルチプレクサ(60)はCD 4051、4ビットカウンタ(62、151)はそれぞれ

いて正電位源に接続される。他方の入力(407)は複数のマルチプレクサユニットの出力に共通に接続される。カ10回にはマルチプレクサユニットの中の2つ、すなわちマルチプレクサ(408、409)を示す。さらに他のマルチプレクサも線(407)に出力を共通に接続して設けてもよい。各マルチプレクサ(408、409)は複数のホトランジスタ、カ10回の実施例では8つのホトランジスタに接続する。マルチプレクサ(408)に接続されたホトランジスタの1つが通常のように2進コードで選択端子(410)に供給された適当な電位によって選択される。同じコードの

れ、74161集積回路、スイッチ(80、81)はCD 4016の2つの半分、フリップフロップ(101、120)は74106集積回路製、比較器(86)はLM 339である。

カ10回に本発明の他の実施例を示す。マルチプレクサ(401)は2つの入力を持ち、そのうちの1つは任意の与えられた時間にコンデンサ(402)に接続される。マルチプレクサ(401)とコンデンサ(402)とは抜き取り/保持回路として作用し、その出力は比較器として作用する演算増幅器(403)の逆転入力に与えられる。マルチプレクサ(401)のカ1入力(404)は抵抗器(405)を経て端子(406)にあ

電位がマルチプレクサ(409)の選択端子(411)、およびもしあれば他のマルチプレクサの選択端子にも供給される。したがって、1つのホトランジスタが各マルチプレクサを経て線(407)に接続されるので、線(407)上の電位はすべてのマルチプレクサによって選択されたすべてのホトランジスタの合成導通によって決定される。ホトランジスタには通常の装置(図示しない)によって適当な電力が供給される。線(407)は抵抗器(413)を経て正電位源に接続され、抵抗器(412、413)を経て接地される。抵抗器(412、

413)の接続点は抵抗器(414)を経て比較器(403)の非逆転入力に接続される。抵抗器(413)は小さなバイアス電流がつねに抵抗器(412、413)に流れることを保証する。抵抗器(415)は非逆転入力の正のフィードバックとなり、比較器(403)の出力はフリップフロップ(416)のD入力に接続されるとともに引き抜き抵抗器(430)を経て正電位源に接続される。入力(404、407)の一方か他方が線(417)上のクロック信号によって選ばれる。クロック信号はゲートパルス発生装置(418)にも供給され

てLEDゲートパルスを発生させる。このゲートパルスは線(419)を通してフリップフロップ(416)のクロック入力に供給される。LEDゲートパルスはまた線(420)を通して発光ダイオードまたは他の光源に供給されるので、この光源はLEDゲートパルスの持続時間中発光する。典型的には1つの光源が(図示しない装置で)選択されてLEDゲートパルスの持続時間中発光する。

オ10図の装置の動作はオ11図の波形から最もよく理解される。クロック信号は(421)で示し、LEDゲートパルスは(422)で示す。

端子(410、411)に印加される2進コード電位はクロック波形(421)の立ち上がり縁とともに順次変わるのど、与えられた群のホトランジスタは2つのとなり合った正方向の縁の間で画定されるクロック波期間の間選ばれる。この波形の前半サイクルの間マルチプレクサ(401)は入力(407)を選択するので、コンデンサ(402)は、このサイクルの間に選ばれたすべてのホトランジスタによって検出された周囲照明の平均であるレベルまで急速に充電される。波形(423)は比較器(403)の逆転入力への入力電圧でもあるコンデンサ(402)の両端の電圧を示す。クロック波形(421)

の前半サイクルの終りまでにコンデンサ(402)は周囲照明に依存する電圧まで充電されていて、この電圧はまた比較器(403)の逆転入力に現われる。この電圧はこの期間に非逆転入力に与えられる電圧を越えるので、比較器(403)の出力は波形(425)で示すように低レベルである。

比較器(403)の非逆転入力に供給される電圧はまた線(407)から引き出されるが、抵抗器(412、413)で構成される分圧器のために振巾が小さい。

クロック波形(421)の各下降縁においてマルチプレクサ(401)は他方

の入力端子(404)を選択する。入力(404)の選択によってコンデンサ(402)の電圧が、コンデンサ(427)のためにコンデンサ(402)の電荷が増大するので、少量だけ急激に上昇する。コンデンサ(402)の電圧レベルの小さいが急激な上昇によってコンデンサ(402)の電圧は、抵抗器(405)を流れる電流によってその電荷が増大するにつれて線形に上昇する。電圧の段階的上昇とクロック波形の負方向半サイクルの間のコンデンサ(402)の上昇電圧との両方によって比較器(403)の逆転入力に比較的高レベルに維持され、非逆転入力

にあるかも知れない雑音パルスに対する不感性を増大させる。

LED ゲートパルスの持続の間に発光ダイオードの1つが発光されてその光が検出されたとき、パルス(428)が発生し、抵抗器(412、414)を経て比較器(403)の非逆転入力に供給される。

パルス(428)が発生されたとき、比較器(403)の非逆転入力は逆転入力より高くなって波形(425)に示すように比較器の出力は高レベルになる。抵抗器(415)を通る正のフィードバックは非逆転入力におけるレベルを上昇させ、比較器(403)

の出力をパルス(428)期間にわたって高レベルに維持するのを助け、装置の雑音に対する不感性を高める。

LED ゲートパルスの終りにパルス(428)は周囲値まで急速に消滅して非逆転入力レベルを逆転入力レベルより低いところまで低下させて比較器(403)の出力を低レベルにする。

フリップフロップ(416)はLEDゲートパルスでロックされ、LEDゲートパルスの後縁において比較器(403)の出力状態を記憶する。この時間はパルス(428)期間内にあるので、フリップフロップ(416)は

そのQ出力を高レベルにするが、既に高レベルであるならそれを維持する。

カ11図に示すように2つのパルス(428、429)は線(407)上に発生されてそれらの間にパルスはない。これは任意の時刻に選択されたすべてのノットランジスタからしや断されて113 ビームに対応するので、比較器(403)の出力は低レベルのままである。この出力はLEDゲートパルスの後縁において低レベルであるので、フリップフロップ(416)はそのときその状態を変え、そのQ出力を波形(426)に示すように低レベルにする。フリップフロップ(416)

のQ出力の低レベルの存在は、しゃ断されたビームが検出されたことを示す。このことは、その位置が波形(426)が低下するクロックパルスサイクルの固駆動された発光ダイオードまたは光源に対応する。

上述の可変しきい値装置は、ホトトランジスタまたは感光装置を含む接触パネルその他とともに用いるのによく適しているが、本発明の利点は感光プロセスがいつも周囲光に対して不感にされることであることを理解された。このことは多くの用途に適用される。これらは共通に光源の強

度を周期的に監視することが必要なのである。

図12図は図10図に類似の本発明の他の実施例である。図12図においてはマルチフレイクサとしてアナログスイツチ(440)を用いてLEDゲートパルスの期間だけ線(407)を比較器(403)に接続する。他の時間には比較器(403)の非逆転入力はマルチフレイクサの接地されたカ2入力(441)に接続される。これによって比較器(403)の出力はLEDゲートパルスの初めに確実に低レベル状態になる。もう一つの違いは電流源(442)であって、これは図10図の電圧源(406)

と抵抗器(405)とに入れ替っている。この電流源によってコンデンサ(402)はLEDゲートパルスの初めから始まる期間一定速度で充電されるので、比較器(403)の逆転入力における波形は周囲光レベルに無関係である。その他の点では図12図の回路は図10図の回路と同様である。

図13図は図12図の装置の作動の間に発生される波形を示す。図13図の波形はLEDゲートパルスはクロック信号の半サイクルに近いことを示す。これはクロック周波数が比較的高くなければならないときに起こる条件であるので、多数の発光

ダイオードが各走査サイクルの間に順次駆動される。これらの波形はまた、ホトトランジスタが発光ダイオードから遠く離れているときそうであるように、ホトトランジスタの出力が比較的低い条件を示す。図12図の回路はこれらの条件で作動する。比較器の非逆転入力の波形(444)はLEDゲートパルスの終りに接地電位に降下し、次のLEDゲートパルスまでこのレベルのままである。光ビームがしゃ断されたとき、非逆転入力に供給される電位は周囲光レベルに対応するレベルまで上昇するが、逆転入力に供給される電位は、コンデンサ(402)

による段階的オフセットと、電流源  
(442)による正の傾斜と、抵抗器  
(415)によるヒステリシスとのために高  
レベルである。

このようにしてホトトランジスタからの  
欠けたパルスは高い確度と高い  
雑音不感性とで検出される。

#### 4. 図面の簡単な説明

カ1図は本発明の実施例の構  
成図である。

カ2-5図はカ1図の装置の作動中  
に発生された波形の図である。

カ6図は従来の装置の図である。

カ7図は本発明の他の実施例であ  
る。

カ8図はカ6図とカ7図の装置の  
動作のある局面を示すグラフである。

カ9図はカ7図の回路の動作を  
示すグラフである。

カ10、12図は本発明の他の実施  
例である。

カ11、13図はそれぞれカ10、12  
図の装置の動作中に発生される波  
形の図である。

出願人代理人 小沢慶之輔

図面の符号(内容に変更なし)

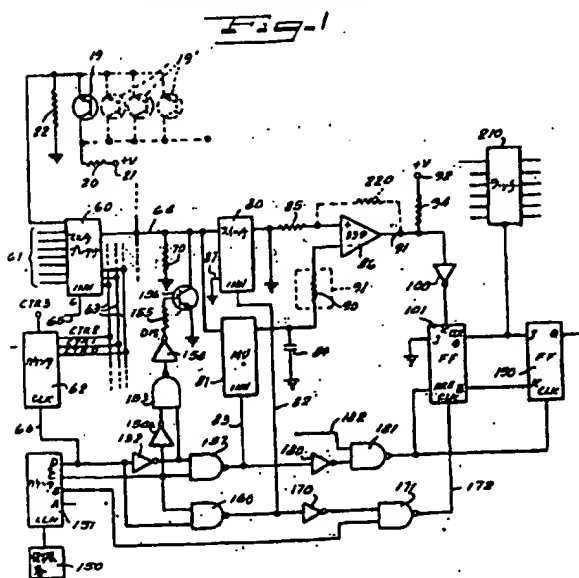


Fig. 2

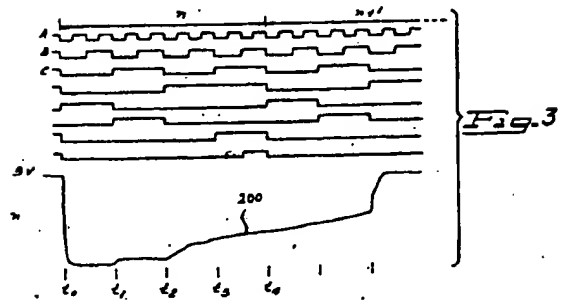
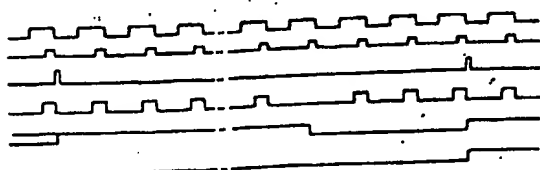


Fig. 3

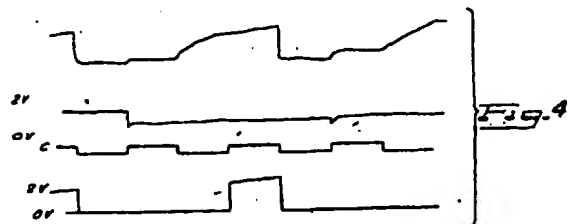


Fig. 4

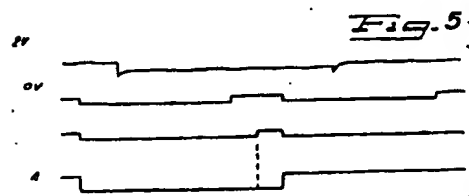


Fig. 5



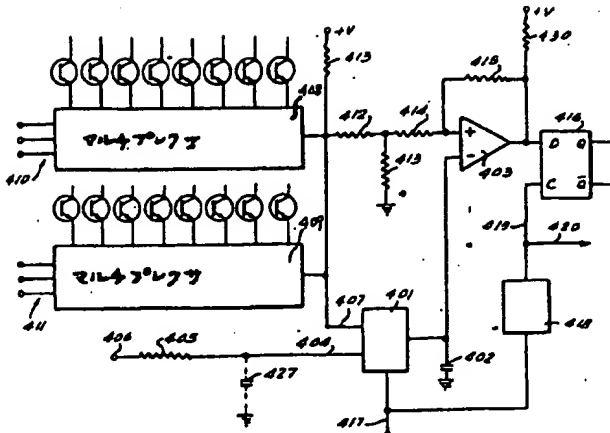
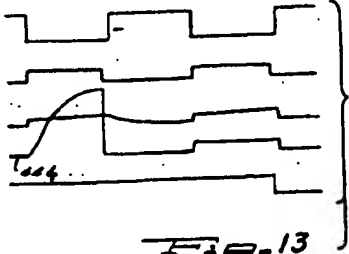
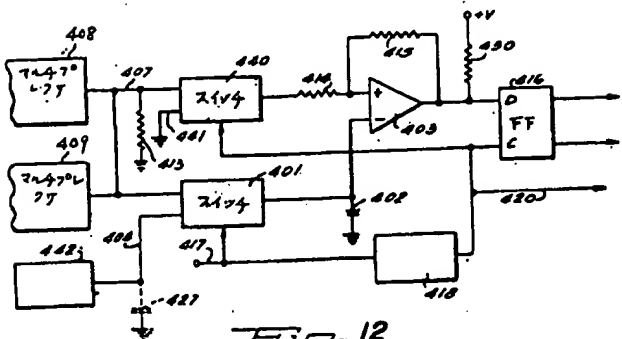
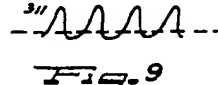
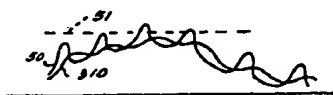
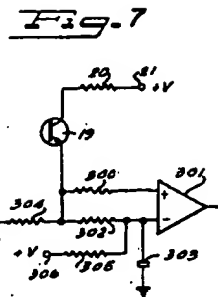
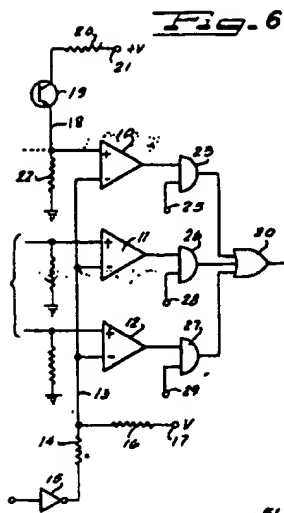


Fig. 10

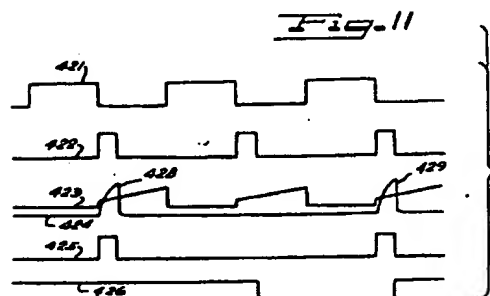


Fig. 11

手続補正書(方式)

昭和56年5月28日

特許庁長官 島田春樹 殿

1. 事件の表示  
昭和56年特許願第 57 号
2. 発明の名称  
センシティブな入力装置
3. 補正をする者  
事件との関係 特許出願人  
住所 東京都 千代田区 豊洲 5-1-1  
氏名 小沢 慶之輔
4. 代理 人  
住所 東京都千代田区一ツ木25番地  
ダイヤモンドプラザビル5階  
電話(03)234-5641(代)  
氏名 弁護士(5565) 小沢 慶之輔
5. 補正命令の日付 昭和56年4月28日
6. 補正により増加する発明の数
7. 補正の対象 明細書及び図面
8. 補正の内容 別紙のとおり

特許庁  
56.5.28

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

## 接触入力装置

## 2. 特許請求の範囲

- (1) パネルと、前記パネルに平行な複数の放射エネルギーのビームを面定する装置とを持ち、各前記ビームはエネルギー放射器とエネルギー検出器とによつて面定される接触入力装置であつて、前記検出器の1つの周囲出力レベルをそれに連携した放射器の駆動の直前に抜き取る抜き取り（サンプリング）装置と、前記周囲出力レベルを表わす信号を一時的に記憶する記憶装置と、次の期間に前記検出器の瞬時出力を前記記憶された信号と比較する比較装置とを備え、前記放射器は駆動されて前記ビームの中断または非中断を示す信号を引き出す、接触入力装置。
- (2) 特許請求の範囲第1項の接触入力装置であつて、複数の前記検出器と接続された複数の入力を持つマルチプレクサ装置と、前記マルチプレクサ装置にタイミングをとつたシーケンスで前

との間に接続され、前記比較器に前記抜き取りおよび保持装置によつて表わされる信号と所定の比だけ異なる信号を供給する増巾装置を含む接触入力装置。

- (6) 特許請求の範囲第3項の接触入力装置であつて、前記抜き取りおよび保持装置と前記比較器との間に接続され、前記比較器に前記抜き取りおよび保持装置によつて表わされる信号と所定の差だけ異なる信号を供給する増巾装置を含む接触入力装置。
- (7) 特許請求の範囲第3項の接触入力装置であつて、前記比較器に接続され、前記比較器の動作にヒステリシスを導入する正のフィードバック装置を含む接触入力装置。
- (8) 特許請求の範囲第3項の接触入力装置であつて、前記マルチプレクサと前記比較器との間に接続されたインビータンシス装置を含む接触入力装置。
- (9) 特許請求の範囲第1項の接触入力装置であつて、前記抜き取り装置の動作の直前に検出器を

記入力を選択させる装置とを備えた接触入力装置。

- (3) 特許請求の範囲第2項の接触入力装置であつて、前記記憶装置は前記検出器と関係した放射器の駆動の前に選択された入力と接続された検出器の周囲出力レベルを抜き取つて表わす抜き取りおよび保持装置を含む、接触入力装置。
- (4) 特許請求の範囲第3項の接触入力装置であつて、前記マルチプレクサの出力と前記抜き取りおよび保持装置の入力との間に接続された第1スイッチと、前記マルチプレクサの出力と前記比較器の入力との間に接続された第2スイッチと、前記マルチプレクサの選択された入力に接続された任意の検出器と関係した放射器を駆動する前の第1期間に前記第1スイッチを駆動する装置と、前記選択された入力に接続された検出器と関係した放射器の駆動の間前記第2スイッチを駆動する装置とを含む、接触入力装置。
- (5) 特許請求の範囲第3項の接触入力装置であつて、前記抜き取りおよび保持装置と前記比較器

所定の基準電圧まで放電させる放電装置を含む接触入力装置。

- (10) 特許請求の範囲第9項の接触入力装置であつて、前記放電装置は前記検出器の出力と基準電圧との間に接続されたトランジスタを含む、接触入力装置。
- (11) 直前の平行な空間を横切る放射エネルギーの複数のビームを持ち、各ビームは放射器と検出器とによつて面定される、接触パネルであつて、1組の前記検出器のおのおのに1つずつの複数の比較器と、前記組のおのおのに1つずつの複数のR-C回路とを備え、各前記比較器は前記組の出力に接続された1つの入力と前記R-C回路の出力に接続された他の1つの入力とを持ち、前記R-C回路はそのおのおのの組の出力の時間加重積分を発生し、比較器の出力は直前の期間に前記出力の時間加重積分に関して前記組によつて発生された出力の相対レベルを表わす、接触パネル。
- (12) 特許請求の範囲第11項の接触パネルであつ

て、各前記組は1つの検出器を含む、接触パネル。

03 特許請求の範囲第11項の接触パネルであつて、前記RC回路に接続されて前記比較器の動作のしきい値を決めるバイアス装置を含む接触パネル。

04 放射ビームの強度を周期的に検出する検出装置とともに用いる周囲放射レベルを補償する装置であつて、前記の強度検出の直前に周囲放射レベルを検出する装置と、前記周囲放射の電気表示を発生する装置と、前記表示を記憶する記憶装置と、前記強度測定の間前記記憶された表示と前記強度の電気表示とを比較する比較装置とを備えた周囲放射レベル補償装置。

05 特許請求の範囲第14項の補償装置であつて、前記記憶装置はコンデンサである、補償装置。

06 特許請求の範囲第14項の補償装置であつて、前記記憶装置は前記強度の検出の直前に前記周囲レベルを抜き取り、前記強度検出の間前記レベルの表示を保持する抜き取りおよび保持装置

を含む、補償装置。

07 特許請求の範囲第16項の補償装置であつて、前記比較装置に接続され、前記強度検出について前記比較装置の出力の表示を記憶する記憶装置を含む補償装置。

08 特許請求の範囲第17項の補償装置であつて、前記記憶装置は前記強度検出の終りにおいてトリガされる、線でトリガされるフリップフロップである、補償装置。

09 特許請求の範囲第14項の補償装置であつて、前記記憶装置は、2つの入力を抜き取るマルチプレクサとこのマルチプレクサの出力に接続されたコンデンサと、第2入力を電流源に接続する装置と、前記マルチプレクサに前記強度検出の直前に第1入力を前記コンデンサに接続させ、前記強度検出の間前記第2入力を前記コンデンサに接続させる装置とを含む、補償装置。

00 特許請求の範囲第19項の補償装置であつて、前記第2入力に有効なキャパシタンスを含み、前記コンデンサの両端の電圧は前記第2入力

の前記コンデンサに接続されたとき急激に上昇する、補償装置。

01 特許請求の範囲第19項の補償装置であつて、前記周囲レベル検出装置と前記比較装置との間に接続され、前記比較装置に前記強度の低減した表示を供給する装置を含む補償装置。

02 パネルと、前記パネルに平行な複数の放射エネルギーのビームを面定する装置とを持ち、各前記ビームはエネルギー放射器とエネルギー検出器とによつて面定される接触入力装置であつて、前記エネルギー放射器を逐次パルスの駆動し、前記エネルギー放射器に連係したエネルギー検出器に前記パルスの間応答信号を発生させる装置と、各前記検出器の周囲出力レベルを、連係したエネルギー放射器の駆動の直前に抜き取る抜き取り装置と、前記周囲出力レベルを表わす信号を一時的に記憶する記憶装置と、前記パルスの間の各前記検出器の瞬間出力と前記検出器の周囲出力レベルを表わす記憶された信号とを前記パルスの後に比較し、この比較に反応して前記複数

のビームのおおの的中断または非中断を示す信号を発生する比較装置とを備えた接触入力装置。

## 3. 発明の詳細な説明

本発明は接触入力装置に関する。

接触入力装置は比較的平らなスクリーンまたは板を持ち、その前の空間を放射エネルギーの複数のビームが通る型の装置である。これらのビームは一般に板の表面に平行な面を構成するように配置される。板上の一点に指または針が触れると、光ビームが消え、どの光ビームが消えたかを示す信号を板上の触れた点のX座標およびY座標に対応する信号を発生させるのに用いる。典型的には発光ダイオード(LED)その他のような赤外線源を光ビームを発生するのに用い、ホトトランジスタまたは他の赤外線検出器を光ビームを検出するのに用いる。発光ダイオードをパネルの1つの縁に沿って取り付け、ホトトランジスタを発光ダイオードによつて放射されたビームに整列させて反対の縁に沿って取り付ける。典型的には接触パネルは比較的高い周囲照明(周囲光)レベル条件下で照明されたへや(部屋)で用いるので、ホトトランジスタは周囲照明レベルの変化を受感し、ホ

トトランジスタの出力は、それぞれの発光ダイオードから放射された光エネルギーにだけではなく、周囲照明条件にも依存する。典型的には、ホトトランジスタに対して、それらに連携した発光ダイオードが発生した放射エネルギーは検出するが周囲照明は検出しないようにしきい値レベル(限界レベル)を選択しなければならない。固定しきい値レベルは必然的に、装置の性能を低下させ、周囲照明条件が大きく変る装置を使用不能にする妥協である。

本発明のおもな目的は、周囲照明レベルの変化に対する感受性が低く、種々の異なる照明条件下においてすぐれた性能を持たせるしきい値回路(限界回路)を得ることである。

本発明の一実施例においては、複数のホトトランジスタの出力に接続され、前記ホトトランジスタの1つの出力を出力端子に接続するようになったアナログマルチプレクサと、前記出力端子に接続され、第1期間に前記マルチプレクサの出力レベルを抜き取り(サンプリングし)保持するよう

になった抜き取り/保持装置と、比較器と、第2期間に前記出力端子を前記比較器に接続するアナログスイッチ装置と、前記第2期間に前記抜き取り/保持装置を前記比較器に接続する装置とを備えた接触入力装置が得られる。前記比較器は比較によつて信号を発生する。

次に図を用いて本発明の実施例を説明する。

まず接触入力パネルに関連して従来用いられた装置の回路図である第6図において、複数の比較器10、11、12のおのおのは線13に共通に接続された1つの端子を持つている。線13の電圧はすべての比較器10、11、12の固定しきい値を決める。

線13は抵抗器14を経てインバータ15の出力に、抵抗器16を経て端子17における正電圧源に接続されている。インバータ15は通常の飽和論理族の1つであるので、その出力における電圧は2つの固定電圧レベルの1つである。一方のレベルは端子17に加えられた電圧レベルに近く、他方のレベルは接地電位に近い。したがって、線

13上の電位は抵抗器14、16で決まるインバータ15の状態に応じて2つの固定値の1つである。比較器10、11、12の固定しきい値は線13上の2つのレベルの1つに対応する。他方のレベルはしや断または抑止信号となる。

比較器10の第2入力線18によつてホトトランジスタ19の一方の端子に接続される。ホトトランジスタ19の他方の端子は抵抗器20を経て端子21において正電位源に接続される。線18はまた抵抗器22によつて接地される。比較器10の出力はホトトランジスタ19が導通するときだけ高レベルである。この比較器の出力は、端子25に加えられた信号によつて適当な時刻に駆動されるANDゲート23に接続される。比較器11、12も同様にそれぞれ端子28、29に印加される信号によつて適当な時刻にトリガされるANDゲート26、27に接続される。3つのANDゲート23、26、27の出力はすべてORゲート30の別々の入力に印加されるので、ORゲート30の出力は比較器10、11、12

で発生された信号の合成信号を含む。図示されていないが、複数のホトトランジスタを比較器10、11、12の非逆転入力に接続することができる。このばあい、各比較器はそれに接続されたホトトランジスタのどれか1つが導通すると作動する。

次に動作を述べる。複数の発光ダイオードまたは他の光源の引き戻し駆動によつて放射エネルギーのビーム状のパルスは通常ホトトランジスタ19のようなホトトランジスタに周期的に入射する。各発光ダイオードが一度駆動される動作サイクルを走査サイクルと呼ぶ。ホトトランジスタで発生されたパルスは比較器10-12を経てANDゲート23、26、27へ送られる。適当な時刻にタイミング信号もANDゲート23、26、27に印加されるので、ORゲート30の出力は通常連続したパルス列を含む。光ビームが中断されるとORゲート30の出力におけるパルス列から1パルスが欠け、この事実は中断された光ビームの座標を決めるのに用いられる。

第6図の装置を変化する周囲照明レベルの条件

段から線63によつてマルチプレクサ60の選択入力に接続される出力を持つていて、選択された線63上の信号に応じていくつかの入力61から1つが選択されて出力線64に接続される。第1図に示した実施例ではマルチプレクサ60は8つの入力を持つていたので、線64に接続するために8つの入力の1つを選択するためには3本の2進コード線63があれば十分である。さらに、抑止線65が、8本の入力線61のどれも出力線64に接続してはならないとき、マルチプレクサ60の作動を抑止する。抵抗器70が線64の負荷抵抗の作用をする。

マルチプレクサ60のような他のマルチプレクサ(図示しない)を設けて他のホトトランジスタを一度に1つ線64に接続し、抑止線65の適当な駆動によつて特定のマルチプレクサを選択し、すべてのマルチプレクサの選択入力に共通に接続した選択線63によつて特定のホトトランジスタを選択することもできる。カウンタ62は線66上の、発光ダイオードの選択と同期した信号によ

下で作動させると、その作動は周囲照明条件に依存して変る。このことを第8図に示す。第8図で曲線50はビーム状のパルスが重なつた、変化する周囲の基礎照明レベルを示す。第8図に示すように、周囲光の変化が極端に大きいと、すべてのビーム状パルスを個々に区別することができるし、低い値レベルがないことがわかる。破線51のような高いしきい値レベルは低い周囲光とともにあるいくつかのパルスを検出することができないし、低いしきい値レベルは高い周囲光とともにあるパルスを区別することができない。したがつて第6図の装置は変動と照明レベルが第8図に示すもののような極端なものでない条件における動作に限定される。

本発明の一実施例である第1図の装置は第8図の変動よりもつと極端な周囲照明レベルの変動に不感になるように構成してある。アナログマルチプレクサ60はおのの19のようなホトトランジスタのエミッタに接続された複数の入力61を持つていて、2進カウンタ62はそのいくつかの

つてクロックされるので、ホトトランジスタ19のようなホトトランジスタの出力はそれぞれの光源が駆動される期間中の適正な時刻に選択されて作動する。

線64は2つのアナログスイッチ80、81の入力に接続される。両スイッチはそれぞれの線82、83上の信号によつて適当な時間に駆動される。アナログスイッチ81は線61の1つがマルチプレクサ60によつて線64に接続された後で放射エネルギーのパルスが上記線61に接続されたホトトランジスタに到着する期待時刻に対応する第1時刻に駆動される。コンデンサ84がスイッチ81の出力とアースとの間に接続されていて、スイッチ81が駆動されるたびにその時の線64上の電圧レベルに対応するレベルに充電される。スイッチ81とコンデンサ84とは抜き取り/保持装置として作用して線64上のレベルを抜き取り、このレベルをコンデンサ84の非接地端子に保持する。それからスイッチ80が駆動され、線64上のレベルが抵抗器85を経て比較器86の

非逆転入力に送られる。抵抗器220が比較器86の出力と非逆転入力との間に接続されて動作に小さいヒステレシスを与える。スイッチ80が駆動されないときはその出力は接地された第2入力87に接続される。スイッチ81が駆動されないときはその出力は使用されない入力に接続されて浮動したままになる。

コンデンサ84の非接地端子は抵抗器90を経て比較器86の逆転入力に接続され、比較器86はその2つの入力上の信号の相対レベルに応じて線91上に出力を発生する。線91は引き抜き抵抗器94によつて端子92における正電圧源に接続されるので、そのレベルは、比較器86の逆転入力上のレベルが非逆転入力上のレベルを越えるとき、通常高レベルである。線91はまたインバータ100を経て線91の欠けたパルスの検出器として作用するJKフリップフロップ101のK入力に接続される。

次に第1図の装置の動作を制御する装置を説明する。クロック信号が発振器150で発生され、

4段2進カウンタ151の入力に供給される。異なる出力線A、B、C、D上の2進カウンタ

151の4つの出力は互いに2ヶタ異なるパルス繰り返し数を持つている。これらの出力の波形を第2図に示す。D出力線は線66に接続してクロックパルスをカウンタ62に供給する。

D出力線はまたインバータ152の入力に接続される。インバータ152の出力はNANDゲート153の1つの入力に接続される。C出力線はインバータ154aの入力に接続される。インバータ154aの出力はNANDゲート153の他方の入力に接続される。NANDゲート153の出力はインバータ154、抵抗器155を経てnpnトランジスタ156のベースに接続される。トランジスタ156のコレクタは線64に接続される。エミッタは接地されている。インバータ154の出力は放電信号と呼びその波形を第2図に示す。インバータ152の出力とC出力線とはまたNANDゲート157の2つの入力に接続されている。ゲート157の出力をサンプル(SAMPLE)

信号と呼び、その逆転(反転)を第3図に示す。これは線83に接続されアナログスイッチ81の動作を制御する。

C出力およびD出力はまた両方ともNANDゲート160の2つの入力に接続する。ゲート160の出力はCOMPARE信号と呼びその逆転を第3図に示す。これは線82に接続されてアナログスイッチ80の動作を制御する。

ゲート160の出力はまたインバータ170の入力に接続する。インバータ170の出力はNANDゲート171の一方の入力に接続する。NANDゲート171の他方の入力にはB出力線に接続する。ゲート171は線172上にチェック(CHECK)信号と呼ぶ信号を発生する。この信号の逆転も第3図に示す。

線172はJKフリップフロップ101のクロック入力に接続して、CHECKパルスが来たとき、このとき比較器86からの低レベル出力があると、フリップフロップ101をリセットする。比較器86の出力が高レベルであると、フリップ

フロップ101の状態はCHECKパルスがあつても変わらない。

NANDゲート157の出力はインバータ180の入力に接続する。インバータ180の出力はNANDゲート181の一方の入力に接続する。ゲート181の他方の入力には各走査サイクルすなわち動作の初めに(図示しない装置によつて)駆動される線182によつて供給される。ゲート181の出力はフリップフロップ101のプリセット入力とJKフリップフロップ190のクロック入力とに接続される。フリップフロップ190のJおよびK入力はそれぞれフリップフロップ101の $\bar{Q}$ およびQ出力に接続する。ゲート181が発生する信号の機能は各サイクルの初めにフリップフロップ101の状態をプリセットすることと、同時にフリップフロップ101にあらかじめ記憶されていたデータをフリップフロップ190に転送することである。

典型的な動作サイクルの間に起こる事象のタイミングを、与えられたホトトランジスタ19のエ

ミッタに存在する電圧レベルを示す曲線200 (第3図)に関連して説明する。第3図でトランジスタ (TRANSISTOR) n と呼ぶホトトランジスタを第3図のグラフで示す期間の開始の直前の時刻  $t_0$  で選択し、図示のようにD出力信号の1サイクルの間持続する。これは選択線63上の適当な電圧レベルによつて選んだので、その出力レベルは供給電圧の近くから接地電圧の近くに降下する。その理由は、それは、選択期間の第1四半期 (最初の1/4)、すなわち発光ダイオードが駆動されてホトトランジスタnを駆動する期間導通するトランジスタ156を過つてそのとき放電しつつあるからである。この動作の目的は、ホトトランジスタ19のエミッタにおける電圧レベルが接地電圧に近い基準値にあるという初期条件を実現することである。

時刻  $t_1$  から始まる選択期間の第2四半期の間トランジスタ156はしや断されてアナログスイッチ81はサンプル信号で駆動されるので、コンデンサ84は負荷抵抗70とともにホトトランジ

スタ19の出力をまたいで接続される。このときはどの発光ダイオードも駆動されないで、ホトトランジスタ19は周囲の照明だけを受けてその出力は周囲光レベルに対応する。コンデンサ84を含む回路の時定数は十分小さいので、コンデンサ84は選択期間の第2四半期の終りまでに周囲光レベルに対応するレベルに完全に充電されている。アナログスイッチ81は選択期間の第2四半期の終りに停止させ、コンデンサ84はこの荷電 (充電) を選択期間の残りの間保持し続ける。

時刻  $t_2$  から始まる選択期間の後半の間発光ダイオードnは駆動されて光はホトトランジスタ19によつて検出される。第3図に示すように、ホトトランジスタ19の出力電圧は、発光ダイオードとホトトランジスタとの合成反応時間に対応して発光ダイオードの駆動から始まつて劇的に上昇する。時刻  $t_3$  における選択期間の第3四半期の終りまでに線64上のレベルは第2四半期の間に抜き取られた周囲レベルより実質的に高い。このレベルは回路の時定数のために上昇し続ける。

時刻  $t_3$  から始まる選択期間の第4四半期にCOMPARATOR信号がアナログスイッチ80を駆動する。スイッチ80が駆動されているとき、ホトトランジスタ19の出力は抵抗器85を経て比較器86の非逆転入力に接続され、その負荷は抵抗器85によつて増大する。比較器86の逆転入力を選択期間の第2四半期に周囲光レベルに対応するレベルに充電されたコンデンサ84の非接地端子に接続される。選択期間の第4四半期にホトトランジスタに検出された光レベルが第2四半期に検出された周囲レベルを越えると、比較器86の出力は高レベルである。第3および第4四半期にだいたい同じ周囲光レベルが続くと、比較器86の出力は低レベルのままである。

選択期間の最終八半期 (1/8) にCHECKパルスが現われ、フリップフロップ101のクロック入力に印加される。フリップフロップ101のJ入力は接地されているので、比較器86の出力が高レベルであるかぎりフリップフロップの状態は変わらないので、インバータ100の出力は低

レベルである。このことはトランジスタ19がパルスを検出することと起こる。光ビームが中断されてパルスが欠けたときにはインバータ100の出力は高レベルになつてフリップフロップ101の状態を変えさせる。線91上のそれ以後のパルスはフリップフロップ101の状態を再び変えさせる作用はしない。選択期間の終りにフリップフロップ101の状態はフリップフロップ190に移され、後者は走査サイクルの残りの期間に欠けたパルスが動作サイクルの任意の選択期間に検出されたかどうかを示す信号を発生する。フリップフロップ101のQ出力はまたラッチ装置210のトリガ入力に接続される。ラッチ装置210の入力はカウンタ151の出力に接続されるので、中断された光ビームのデジタル表示はラッチ装置210に記憶することができる。

第2図は第1図の装置の動作をサイクルバイサイクル式に (サイクルごとに) 示す。D出力線上の、次々に発光ダイオードを選ばせる信号を、各Dサイクルの最終八半期に現われるチェック

(CHECK)パルスとともに示す。各動作サイクルの最初に現われる線182上の同期(BYNC)パルスも示す。さらにチェックパルスに重なる比較器86の出力も示す。

STYLIN信号とその逆転信号とがフリップフロップ101のQおよび $\bar{Q}$ 出力において発生される。STYLIN信号は中断ビームが検出されるまで低レベルである。それからそれは次のサイクルの初めにフリップフロップ101をセットする次の同期パルスが線182上に現れるまで高レベルになる。同期信号はまたフリップフロップ190をトリガするので、第2図にSTYLPRERとして示したそのQ出力は、ビームが中断されているので、針が接触パネル上にあることを示す。

再び第8図を参照して、線50で示した変調信号は第1図の装置の動作に問題を起こさないことがわかる。第1図の装置においては周囲光レベルは各パルスが発生する直前に抜き取られ、パルスの高さが抜き取られて前に検出されたレベルと比較されるので、変動する周囲レベルはビーム状の

パルスをマスクしない。第1図の装置では第8図の線51のような固定基準線はないが、各パルスが比較される基準電圧は波形の直前部分から取り出される。

第1図の装置の構成は比較的簡単で組み立てと保守が容易なので、すぐれた性能を得る経済的な方法であることを理解されたい。

所望なら抵抗器90を1より大きい利得を持つ増巾器で置き換えて比較器86の逆転入力に与えられる信号にさらにオフセットを導入することができる。このような増巾器は破線の箱91で示す。このような増巾器の特定の回路は重要ではない。唯一の要求事項はその出力がその入力より一定の差または一定の比だけ大きくなければならないということである。そのようなさらにオフセットを得る他のやり方は後述の第7、10、12図に示す。

あるいはあるいは並列接続抵抗器220を通るフィードバック回路を設けて比較器86の動作にヒステリシスを持たせることも望ましい。この回路

は比較器86の出力と非逆転入力との間に接続して正のフィードバックとするので、比較器は雑音に対する感受性が低くなる。

本発明の他の実施例を第7図に示す。この実施例ではホトトランジスタ19は抵抗器300を経て比較器301の非逆転入力に接続するとともに直列接続の抵抗器302とコンデンサ303とを経て接地してある。負荷抵抗304をホトトランジスタのエミッタとアースとの間に接続し、バイアス抵抗器305を比較器301の逆転入力と端子306における正電位源との間に接続する。第7図の装置においてはホトトランジスタ19の出力は抵抗器302とコンデンサ303とを含む集積回路に連続的に印加されるので、コンデンサ303の両端間の電圧はホトトランジスタ19の出力の加重時間積分を形成する。加重は、最も新しい出力レベルにより大きい重みが与えられる。したがって比較器301の逆転入力に与えられる電位は一般にホトトランジスタ19によつて検出された周囲照明レベルに対応し、比較器301の

非逆転入力に与えられる電位はホトトランジスタ19で検出される瞬時光レベルに対応する。第8図において曲線310は、線50で表わされる信号がホトトランジスタ19の出力に現われたときのコンデンサ303の両端間の電圧を表わす。第9図は第8図の曲線50と曲線310とで表わされる信号間の差を示す。ここでは変動する周囲光の効果はかなり低下されているので、固定しきい値レベルは適正な動作を維持しながら選ぶことができることがわかる。しきい値レベルは抵抗器302、304に関連して抵抗器305を適正に選ぶことにより選択される。

第7図の装置には、各ホトトランジスタ19または、一群のホトトランジスタの出力が共通に接続されているばあいにはホトトランジスタ19の各群に対して別々の比較器301が必要であるという欠点がある。多数のホトトランジスタ(または群が相互接続されているときは多数群のホトトランジスタ)が必要な装置においては、第7図の装置の必要な複製により、装置を、さらにマルチ



プレクサ60を単に設けることにより任意数のホトトランジスタを取り扱うことができる第1図の装置より大巾に複雑にする。

あるばあいには、ホトトランジスタをいくつかの群に接続して、各群をマルチプレクサ60の単一入力に接続した第1図の装置を用いることが望ましい。選択線はそれから任意数の群がビーム状の光パルスを照射されることになっている選択期間の間に与えられた群に対応する線を選択する。これによつて、マルチプレクサ60への入力線の数が少なくてよいので、第1図の装置の部品数が少なくなる。このことを第1図に破線でさらにホトトランジスタ19'をホトトランジスタ19と並列に接続することによつて示す。

本発明の好ましい実施例においては、マルチプレクサ60はCD4051、4ビットカウンタ62、151はそれぞれ74161集積回路、スイッチ80、81はCD4016の2つの半分、フリップフロップ101、190は74106集積回路製、比較器86はLM339である。

の電位がマルチプレクサ409の選択端子411およびもしあれば他のマルチプレクサの選択端子にも供給される。したがつて、1つのホトトランジスタが各マルチプレクサを経て線407に接続されるので、線407上の電位はすべてのマルチプレクサによつて選択されたすべてのホトトランジスタの合成導通によつて決定される。ホトトランジスタには通常の装置(図示しない)によつて適当な電力が供給される。線407は抵抗器413を経て正電位源に接続され、抵抗器412、413を経て接地される。抵抗器412、413の接続点は抵抗器414を経て比較器403の非逆転入力に接続される。抵抗器413は小さなバイアス電流がつねに抵抗器412、413に流れることを保証する。抵抗器415は非逆転入力の正のフィードバックとなり、比較器403の出力はフリップフロップ416のD入力に接続されるとともに引き抜き抵抗器430を経て正電位源に接続される。入力404、407の一方か他方が線417上のクロック信号によつて選ばれる。クロック信

第10図に本発明の他の実施例を示す。マルチプレクサ401は2つの入力を持ち、そのうちの1つは任意の与えられた時間にコンデンサ402に接続される。マルチプレクサ401とコンデンサ402とは抜き取り/保持回路として作用し、その出力は比較器として作用する演算増巾器403の逆転入力に与えられる。マルチプレクサ401の第1入力404は抵抗器405を経て端子406において正電位源に接続される。他方の入力407は複数のマルチプレクサユニットの出力に共通に接続される。第10図にはマルチプレクサユニットの中の2つ、すなわちマルチプレクサ408、409を示す。さらに他のマルチプレクサも線407に出力を共通に接続して設けてもよい。各マルチプレクサ408、409は複数のホトトランジスタ、第10図の実施例では8つのホトトランジスタに接続する。マルチプレクサ408に接続されたホトトランジスタの1つが通常のように2進コードで選択端子410に供給された適当な電位によつて選択される。同じコード

号はゲートパルス発生装置418にも供給されてLEDゲートパルスを発生させる。このゲートパルスは線419を通つてフリップフロップ416のクロック入力に供給される。LEDゲートパルスはまた線420を通つて発光ダイオードまたは他の光源に供給されるので、この光源はLEDゲートパルスの持続時間中発生する。典型的には1つの光源が(図示しない装置で)選択されてLEDゲートパルスの持続時間中に発光する。

第10図の装置の動作は第11図の波形から最もよく理解される。クロック信号<sup>は</sup>4.2.1で示し、LEDゲートパルスは4.2.2で示す。

端子410、411に印加される2進コード電位はクロック波形4.2.1の立ち上がり縁とともに順次変るので、与えられた群のホトトランジスタは2つのとなり合つた正方向の縁の間で画定されるクロック波期間の間選ばれる。この波形の前半サイクルの間マルチプレクサ401は入力407を選択するので、コンデンサ402は、このサイクルの間に選ばれたすべてのホトトランジスタに

よつて検出された周囲照明の平均であるレベルまで急速に充電される。波形423は比較器403の逆転入力への入力電圧でもあるコンデンサ402の両端の電圧を示す。クロック波形421の前半サイクルの終りまでにコンデンサ402は周囲照明に依存する電圧まで充電されていて、この電圧はまた比較器403の逆転入力に現われる。この電圧はこの期間に非逆転入力に与えられる電圧を超えるので、比較器403の出力は波形425で示すように低レベルである。

比較器403の非逆転入力に供給される電圧はまた線407から引き出されるが、抵抗器412、413で構成される分圧器のために振巾が小さい。

クロック波形421の下降縁においてマルチプレクサ401は他方の入力端子404を選択する。入力404の選択によつてコンデンサ402の電圧が、コンデンサ427のためにコンデンサ402の電荷が増大するので、少量だけ急激に上昇する。コンデンサ402の電圧レベルの小さいが急激な上昇によつてコンデンサ402の電圧は、抵抗器

405を流れる電流によつてその電荷が増大するにつれて線形に上昇する。電圧の段階的上昇とクロック波形の負方向半サイクルの間のコンデンサ402の上昇電圧との両方によつて比較器403の逆転入力に比較的高レベルに維持され、非逆転入力にあるかも知れない雑音パルスに対する不感性を増大させる。

LEDゲートパルスの持続の間に発光ダイオードの1つが発光されてその光が検出されたとき、パルス428が発生し、抵抗器412、414を経て比較器403の非逆転入力に供給される。

パルス428が発生されたとき、比較器403の非逆転入力は逆転入力より高くなつて波形425に示すように比較器の出力は高レベルになる。抵抗器415を通る正のフィードバックは非逆転入力におけるレベルを上昇させ、比較器403の出力をパルス428期間にわたつて高レベルに維持するのを助け、装置の雑音に対する不感性を高める。LEDゲートパルスの終りにパルス428は周囲値まで急速に消滅して非逆転入力レベルを逆

転入力レベルより低いところまで低下させて比較器403の出力を低レベルにする。

フリップフロップ416はLEDゲートパルスでクロックされ、LEDゲートパルスの後縁において比較器403の出力状態を記憶する。この時間はパルス428期間内にあるので、フリップフロップ416はそのQ出力を高レベルにするか、既に高レベルであるならそれを維持する。

第11図に示すように2つのパルス428、429は線407上に発生されてそれらの間にパルスはない。これは任意の時刻に選択されたすべてのホトトランジスタからしや断されているビームに対応するので、比較器403の出力は低レベルのままである。この出力はLEDゲートパルスの後縁において低レベルであるので、フリップフロップ416はそのときその状態を変え、そのQ出力を波形426に示すように低レベルにする。フリップフロップ416のQ出力の低レベルの存在は、しや断されたビームが検出されたことを示す。このことはその位置が波形426が低下する

クロックパルスサイクルの間駆動された発光ダイオードまたは光源に対応する。

上述の可変しきい値装置は、ホトトランジスタまたは感光装置を含む接触パネルその他とともに用いるのによく適しているが、本発明の利点は感光プロセスがいつも周囲光に対して不感にされることであることを理解されたい。このことは多くの用途に適用される。これらは共通に光源の強度を周期的に監視することが必要なだけである。

第12図は第10図に類似の本発明の他の実施例である。第12図においてはマルチプレクサとしてアナログスイッチ440を用いてLEDゲートパルスの期間だけ線407を比較器403に接続する。他の時間には比較器403の非逆転入力はマルチプレクサの接地された第2入力441に接地される。これによつて比較器403の出力はLEDゲートパルスの初めに確実に低レベル状態になる。もう1つの違いは電流源442であつて、これは第10図の電圧源406と抵抗器405とに入れ替つている。この電流源によつてコンデン

サ402はLEDゲートパルスの初めから始まる期間一定速度で充電されるので、比較器403の逆転入力における波形は周囲光レベルに無関係である。その他の点では第12図の回路は第10図の回路と同様である。

第13図は第12図の装置の作動の間に発生される波形を示す。第13図の波形はLEDゲートパルスはクロック信号の半サイクルに近いことを示す。これはクロック周波数が比較的高くなければならないときに起こる条件であるので、多数の発光ダイオードが各走査サイクルの間に順次駆動される。これらの波形はまた、ホトトランジスタが発光ダイオードから遠く離れているときそうであるように、ホトトランジスタの出力が比較的低い条件を示す。第12図の回路はこれらの条件で作動する。比較器の非逆転入力の波形444はLEDゲートパルスの終りに接地電位に降下し、次のLEDゲートパルスまでこのレベルのままである。光ビームが遮断されたとき、非逆転入力に供給される電位は周囲光レベルに対応するレベ

ルまで上昇するが、逆転入力に供給される電位は、コンデンサ427による段階的オフセットと、電流源442による正の傾斜と、抵抗器415によるヒステレシスとのために高レベルである。

このようにしてホトトランジスタからの欠けたパルスは高い精度と高い雑音不感性とで検出される。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例の構成図である。

第2、5図は第1図の装置の作動中に発生された波形の図である。

第6図は従来の装置の図である。

第7図は本発明の他の実施例である。

第8図は第6図と第7図の装置の動作のある局面を示すグラフである。

第9図は第7図の回路の動作を示すグラフである。

第10、12図は本発明の他の実施例である。

第11、13図はそれぞれ第10、12図の装置の動作中に発生される波形の図である。